

一种机器人自定位机构[P000000000000000] 08 FEB 2006

## 技术领域

本发明涉及一种定位机构，尤其涉及一种机器人自定位机构。

5

## 背景技术

现有技术中，机器人(例如全自动真空吸尘器)可在设定的区域内进行自动避障行走，但运行中机器人要判别自身所在的坐标位置并保持沿设定的路径行走(或清扫)是难于解决的问题，绝大多数的机器人采用自主导航推算法，依靠虚拟家庭地图进行行走。导航推算法包括：采用典型的轴向编码器，通过对机器人驱动轮转角的测量，来反应机器人相对地面的位移，从而生成电子地图，并且以此电子地图为基准进行定位行走。但此技术隐含着轮子丢步、打滑的问题。当驱动轮丢步或打滑时，虽然驱动轮没有使机器人相对地面作运动，但驱动轮上的编码器仍然计数，以致产生认为机器人相对于地面作运动的错误信号，一旦驱动轮丢步(步电机有脉冲但驱动轮没有移动)或打滑的累计误差超过允许数值时，机器人将不能可靠地运行。

因此，研发一种能够将机器人本体相对地面的位移直接转换为有效的信号，从而作为电子地图或者成为机器人定位依据的机器人自定位机构实为必要。

20

## 发明内容

为解决现有技术中的上述问题，本发明的目的在于提供一种机器人自定位机构，其将地面作为参照系，把机器人本体相对地面的位移直接转换为有效的信号，从而可作为电子地图或者成为机器人定位的依据。

25

为实现上述目的，本发明提供一种机器人自定位机构，其包括机器人本体；至少两个设置于该机器人本体相对两侧的驱动轮；通过动力输出部分与该驱动轮的轮轴相连接的减速器；通过输出轴与该减速器的动力输入部分相连接的电动机；至少两个设置于该机器人本体上的从动轮，其上沿着以其轮轴为中心的圆周方向排列有多个栅格；及设置于每个该从动轮两外侧的至少30 两对传感器，其中每对传感器包括彼此相对的发射部分和接收部分，且该接

收部分可以透过该栅格接收发自于该发射部分的信号。该驱动轮在该电动机的驱动下转动，该从动轮随该机器人本体的移动而转动，当该从动轮被带动正向或反向转动时，该传感器对可通过该栅格测出该从动轮的正向或反向转动角度，再将其转换成正向或反向计数信号，从而可换算出机器人所在位置。

5 在一个实施方案中，该从动轮有两个，分别可自由转动地设置于两侧的两个驱动轮的轮轴上，该从动轮的轴心线与该驱动轮的轴心线相重合，该从动轮与该驱动轮的直径相同。该电动机上设有延伸臂，该延伸臂沿该从动轮的两外侧延伸。该传感器对包括两对，每对传感器的两个传感器分别设置于该延伸臂的两臂上。

10 在另一个实施方案中，该从动轮有两个，分别位于两侧的两个驱动轮的后部或前部。该机器人本体上设有延伸臂，该延伸臂沿该从动轮的两外侧延伸。该传感器对包括两对，每对传感器的两个传感器分别设置于该延伸臂的两臂上。

15 在另一个实施方案中该从动轮包括第一从动轮和第二从动轮，第一从动轮的轮轴轴心线平行于水平面，第二从动轮的轮轴轴心线垂直于水平面。该机器人本体上设有延伸臂，该延伸臂沿该第一从动轮的两外侧延伸，两对传感器设置于该延伸臂的两臂上；该第二从动轮的轮座上设有两对传感器。

在本发明中，该从动轮的轴心线与位于一侧的两个传感器的连线所构成的夹角  $\alpha = 360n/Nz + 90/Nz$ ，其中 n 为整数，Nz 为栅格的个数。

20 与现有技术相比，本发明的优点在于当驱动轮出现丢步或打滑现象时，从动轮相对地面没有运动，使得传感器不输出轮子转动的信号，则机器人认为自身相对于地面没有运动，以此真实地反映了机器人本体与地面之间的运动关系，从而解决了现有技术中通过检测驱动轮的转角来判定机器人本体是否运动而定位不准的问题。

25

#### 附图说明

从下面结合附图的详细说明中可以更清楚本发明的其它目的、特征及优点，其中：

图 1 为本发明实施例 1 的机器人自定位机构的主视图；

30 图 2 为本发明实施例 1 的左侧装置的主视图；

- 图 3 为图 2 所示的本发明实施例 1 的左侧装置的剖视图；  
图 4 为图 3 中从动轮的 A 向示意图；  
图 5 为图 3 中延伸臂与从动轮的 B 向示意图；  
图 6 为图 5 所示的两对传感器的安装位置图；  
5 图 7 为本发明实施例 2 的机器人自定位机构的主视图；  
图 8 是本发明实施例 3 的机器人自定位机构的仰视图；  
图 9 为本发明实施例 4 的机器人自定位机构的后视图；  
图 10 为图 9 的转轮部分的放大剖视图；  
图 11 为本发明实施例 4 的机器人自定位机构的主视图；  
10 图 12 为图 9 的从动轮部分的放大剖视图；  
图 13 为本发明实施例 4 的机器人自定位机构的仰视图；  
图 14 为本发明实施例 4 的转轮的主视放大图；及  
图 15 为本发明实施例 4 的从动轮的左视放大图。

15 具体实施方式

下面将结合附图对本发明优选实施方案进行详细说明。在以下的说明中，不同附图中的相同标号用于指相同的元件。

实施例 1

20 图 1 为本发明实施例 1 的机器人自定位机构的主视图，因实施例 1 中滚轮 14 两侧的结构对称，故仅以左侧装置为例进行详细说明。

如图 1、图 2 和图 3 所示，左侧装置包括由外到内依次安装的驱动轮 2、从动轮 7、减速器 4 及电动机 6。

25 该驱动轮 2 固定设置于轮轴 3 上，该轮轴 3 与该减速器 4 的动力输出部分相连接，该减速器 4 的动力输入部分与该电动机 6 的输出轴相连接，因此在该电动机 6 的驱动下该轮轴 3 转动，并可进一步带动该驱动轮 2 随之转动。

该从动轮 7 通过轴承 8 自由转动地设置于该驱动轮 2 的轮轴 3 上，但固定于轮轴 3 上的突起部和轴套 13 之间。该从动轮 7 的轴心线与该驱动轮 2 的轴心线相重合，该从动轮 7 与该驱动轮 2 的直径相同。该从动轮 7 不随该轴承 8 的转动而转动，该从动轮 7 随机器人本体 1 的移动而转动。此外，如图 4 所示，该从

动轮7上沿圆周方向均匀排列有多个穿透的栅格9。

该减速器4紧邻轴套13设置并通过诸如花键等与该轮轴3相连接。

该电动机6设有跨设在该从动轮7上端并沿其两侧延伸的延伸臂5。如图3、图5及图6所示，该延伸臂5的两臂上固定地设置有第一对传感器10和第二对传感器10'。每对传感器包括彼此相对的发射部分和接收部分，例如可以是对应设置在该延伸臂5两臂上的红外发射器和红外接收器，其中接收部分可以透过该栅格9接收发自于发射部分的信号。

## 实施例2

图7为本发明实施例2的机器人自定位机构的主视图，与实施例1相比较，实施例2除滚轮14两侧装置的组装顺序与实施例1相反外，其它结构均相同。以左侧装置为例进行说明，左侧装置包括由外到内依次安装的电动机6、减速器4、从动轮7及驱动轮2。

## 实施例3

图8是本发明实施例3的机器人自定位机构的仰视图，因实施例3中滚轮14两侧的结构对称，故仅以左侧装置为例进行详细说明。

如图8所示，左侧装置的前部为驱动轮装置，后部为从动轮装置。后部由外到内依次为驱动轮2、减速器4及电动机6。该驱动轮2固定设置于轮轴上，轮轴可带动该驱动轮2随之转动。该减速器4紧邻该驱动轮2设置，并与轮轴相连接。电动机6通过输出轴与该减速器4的动力输入部分相连接。

该从动轮7设置于机器人本体1上并随机器人本体1的移动而转动，其上的栅格结构与实施例1相似。该从动轮7与该驱动轮2的直径相同。

该延伸臂5也设置于机器人本体1上，其上的传感器与实施例1相似。

25

本发明上述三个实施例的机器人自定位机构基本上按如下方式使用：电动机将动力输出给减速器，减速器再将动力输出给轮轴，轮轴带动驱动轮转动，驱动轮与地面产生摩擦，从而使机器人本体相对地面产生位移，同时从动轮随机器人本体的移动发生转动，其上的栅格随之转动。从动轮的轴心线与位于一侧的两个传感器的连线所构成的夹角  $\alpha = 360n/Nz + 90/Nz$ ，其中 n

为整数， $N_z$  为栅格的个数。当从动轮被带动正向或反向转动时，传感器对可通过栅格测出从动轮的正向或反向转动角度，再将其转换成正向或反向计数信号，从而可换算出机器人所在位置。

## 5 实施例4

如图11、图12、图13和图15所示，与实施例3相比实施例4的驱动轮设置基本相同；实施例4的机器人自定位机构包括两个均设置在与两驱动轮轴心连线相垂直的直线上的从动轮，其中一个从动轮7与实施例3中所述的从动轮结构相同，其轮轴轴心线平行于水平面；另一个从动轮(附图中也称为转轮15)的结构如图9、图10、图13、图14所示，该转轮15的轮轴轴心线垂直于水平面，该转轮15为中空圆柱和半球的组合体，其可围绕转轮轴17转动，在该转轮15的圆柱壁上沿圆周均匀排列多个栅格9。在转轮座16上在该转轮轴17的相对两侧固定地设置有与实施例1相似的第一对传感器10和第二对传感器(图未示)。

本发明实施例4的机器人自定位机构基本上按如下方式使用：电动机将动力输出给减速器，减速器再将动力输出给轮轴，轮轴带动驱动轮转动，驱动轮与地面产生摩擦，从而使机器人本体相对地面产生位移，同时从动轮和转轮随机器人本体的移动发生转动，其上的栅格随之转动。当从动轮与转轮被带动正向或反向转动时，传感器对可通过栅格测出从动轮与转轮正向或反向转动的角度，再将其转换成正向或反向计数信号，从而可换算出机器人所在位置。

应该理解，本发明的实施例及实施方案仅是为更好地理解本发明而对本发明做出的非限定性说明。本领域所属技术人员在没有偏离本发明的精神和范围内可以对本发明做出各种修改、替换和变更，这些修改、替换和变更仍属于本发明的保护范围。

## 权利要求书

1. 一种机器人自定位机构，其包括：

机器人本体；

5 至少两个设置于所述机器人本体相对两侧的驱动轮；

通过动力输出部分与所述驱动轮的轮轴相连接的减速器；

通过输出轴与所述减速器的动力输入部分相连接的电动机；

至少两个设置于所述机器人本体上的从动轮，其上沿着以其轮轴为中心的圆周方向排列有多个栅格；及

10 设置于每个所述从动轮两外侧的至少两对传感器，其中每对传感器包括彼此相对的发射部分和接收部分，且所述接收部分可以透过所述栅格接收发自于所述发射部分的信号，

其中所述驱动轮在所述电动机的驱动下转动，所述从动轮随所述机器人本体的移动而转动，当所述从动轮被带动正向或反向转动时，所述传感器对可15 通过所述栅格测出所述从动轮的正向或反向转动角度，再将其转换成正向或反向计数信号，从而可换算出机器人所在位置。

20 2. 根据权利要求 1 所述的机器人自定位机构，其中所述的从动轮有两个，分别可自由转动地设置于两侧的两个驱动轮的轮轴上，所述从动轮的轴心线与所述驱动轮的轴心线相重合，所述从动轮与所述驱动轮的直径相同。

3. 根据权利要求 2 所述的机器人自定位机构，其中所述的电动机上设有延伸臂，所述延伸臂沿所述从动轮的两外侧延伸。

25 4. 根据权利要求 3 所述的机器人自定位机构，其中所述的传感器对包括两对，每对传感器的两个传感器分别设置于所述延伸臂的两臂上。

5. 根据权利要求 1 所述的机器人自定位机构，其中所述的从动轮有两个，分别位于两侧的两个驱动轮的后部或前部。

6. 根据权利要求 5 所述的机器人自定位机构，其中所述的机器人本体上设有延伸臂，所述延伸臂沿所述从动轮的两外侧延伸。

5 7. 根据权利要求 6 所述的机器人自定位机构，其中所述的传感器对包括两对，每对传感器的两个传感器分别设置于所述延伸臂的两臂上。

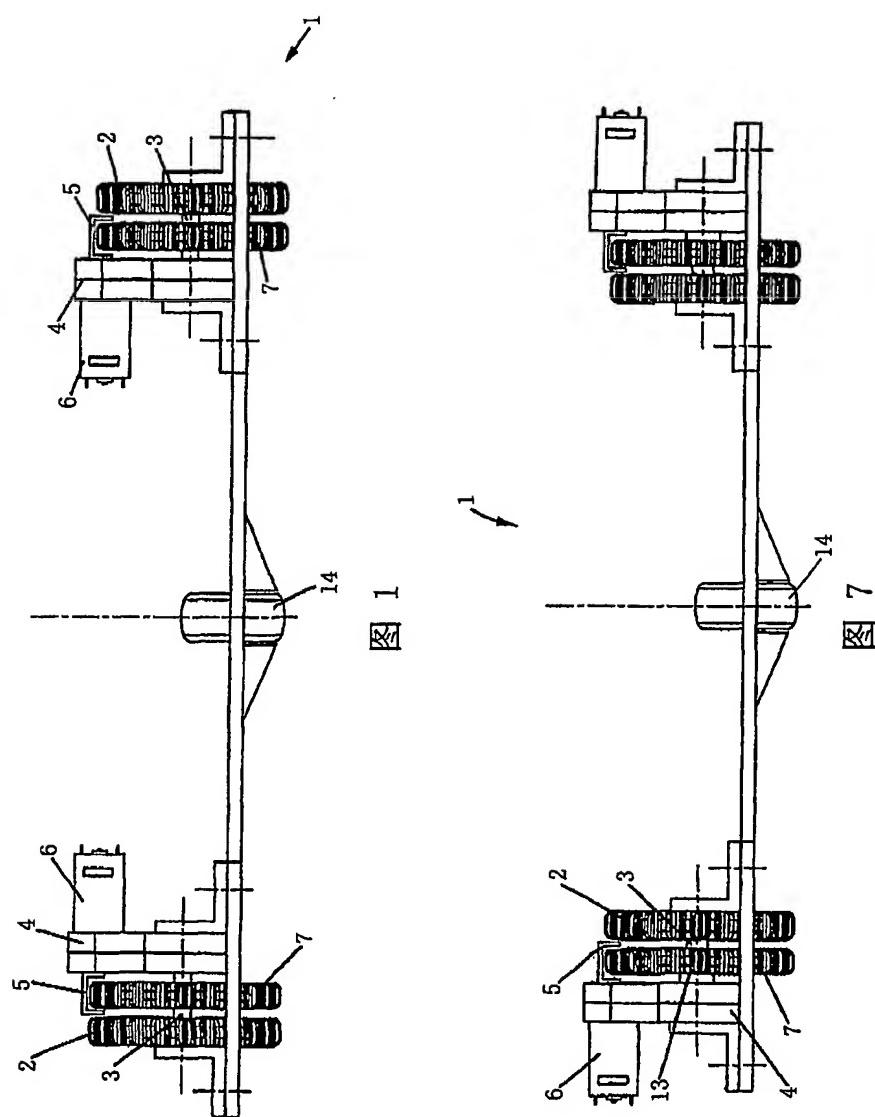
8. 根据权利要求 1 所述的机器人自定位机构，其中所述的从动轮包括第一从动轮和第二从动轮，第一从动轮的轮轴轴心线平行于水平面，第二从动轮的轮轴轴心线垂直于水平面。

10

9. 根据权利要求 8 所述的机器人自定位机构，其中所述的机器人本体上设有延伸臂，所述延伸臂沿所述第一从动轮的两外侧延伸，两对传感器设置于所述延伸臂的两臂上；所述第二从动轮的轮座上设有两对传感器。

15

10. 根据权利要求 1~9 中任一项所述的机器人自定位机构，其中所述从动轮的轴心线与位于一侧的两个传感器的连线所构成的夹角  $\alpha = 360n/Nz + 90/Nz$ ，其中 n 为整数，Nz 为栅格的个数。



2/7

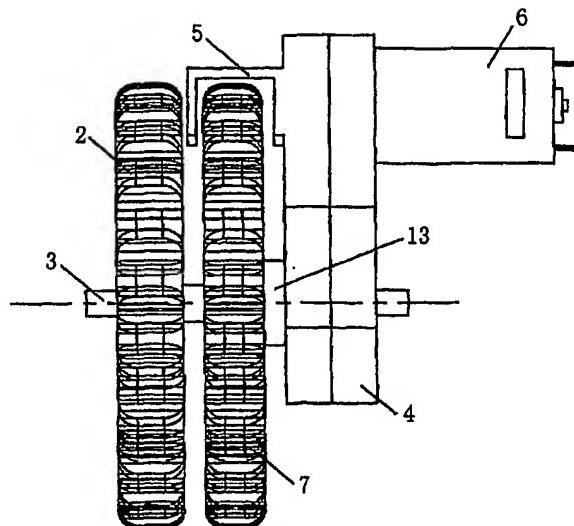


图 2

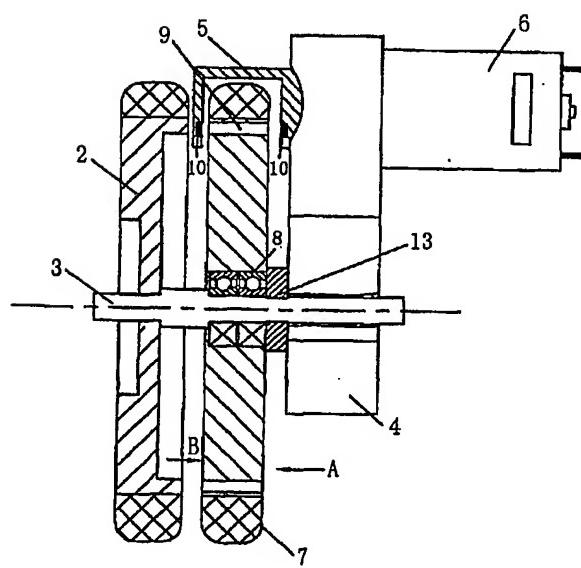


图 3

3/7

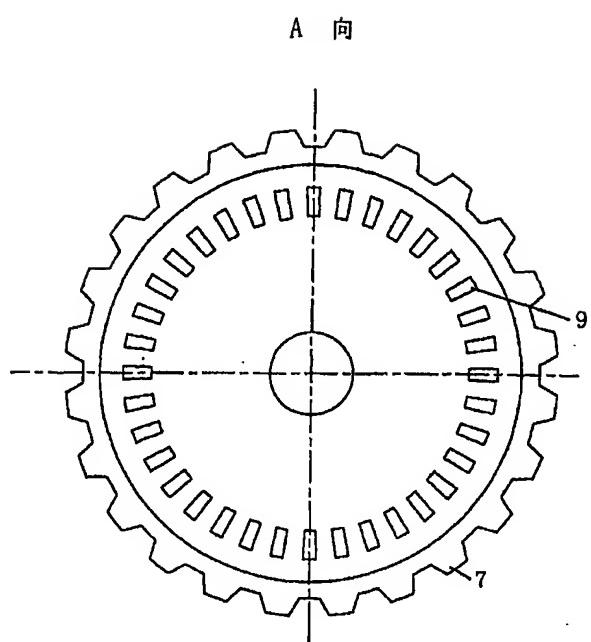


图 4

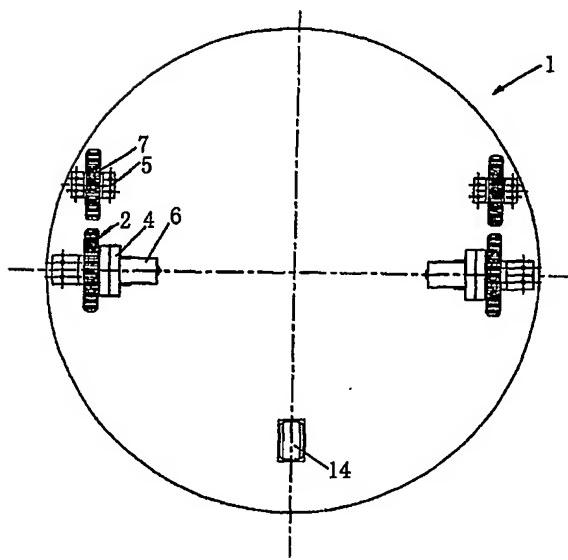


图 8

4/7

B 向

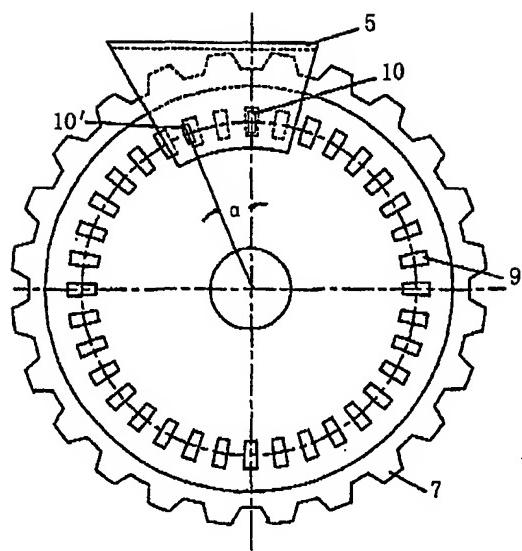


图 5

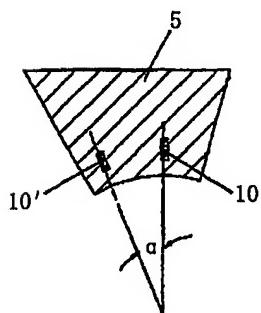
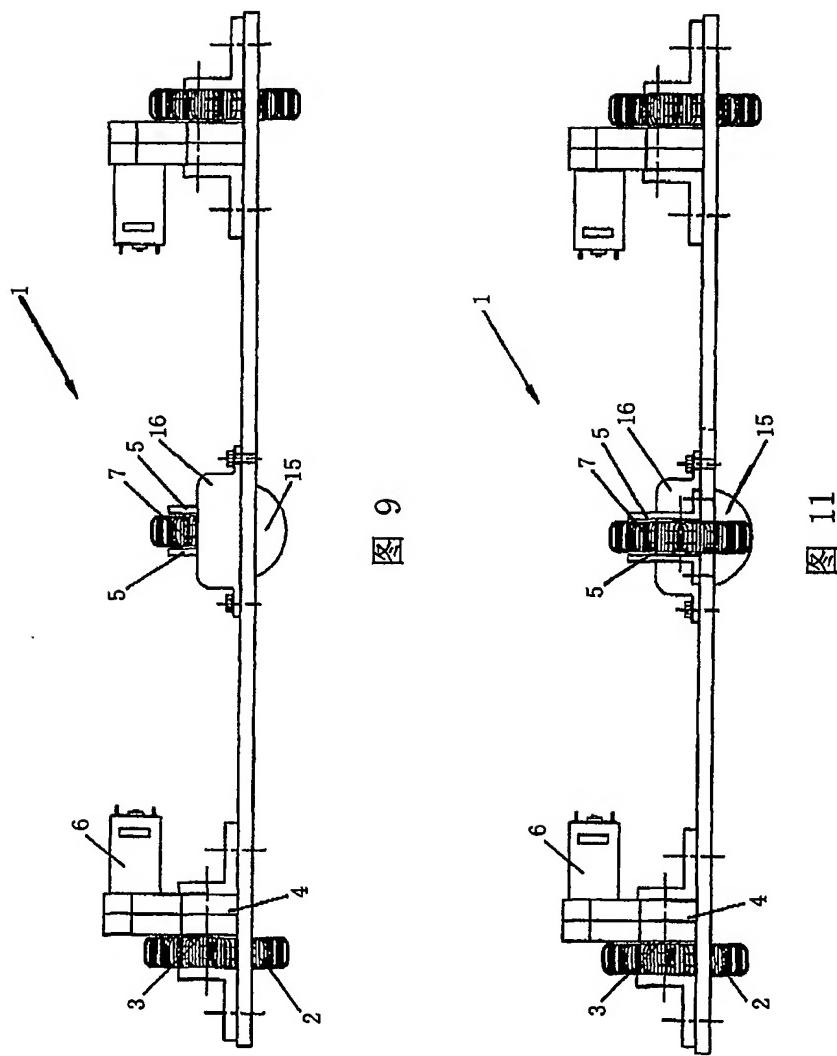


图 6



6/7

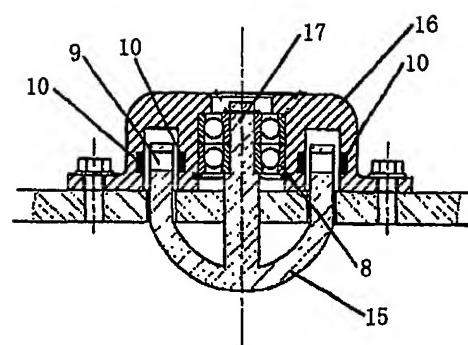


图 10

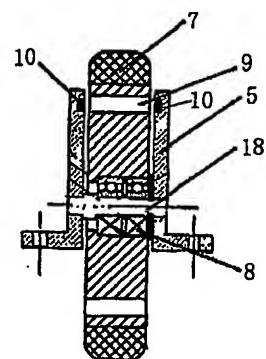


图 12

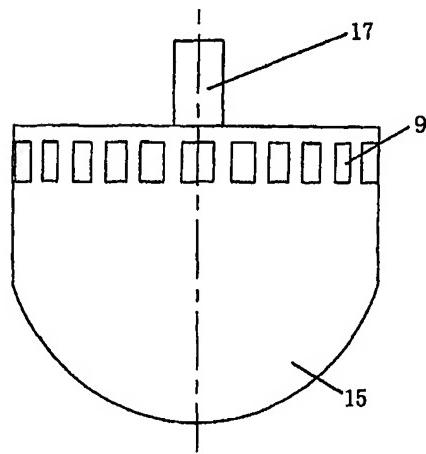


图 14

7/7

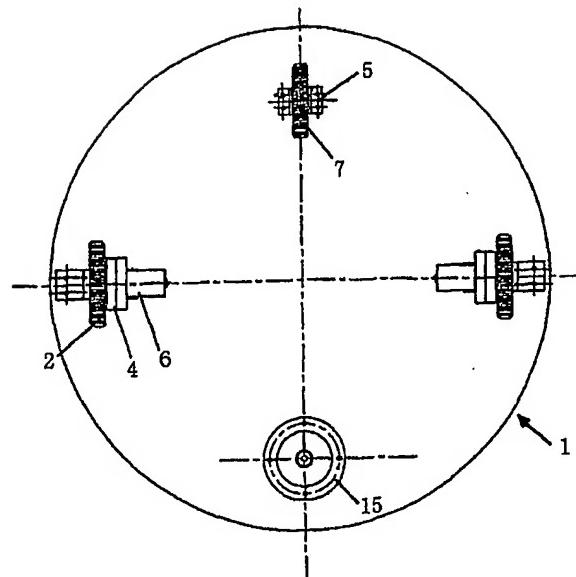


图 13

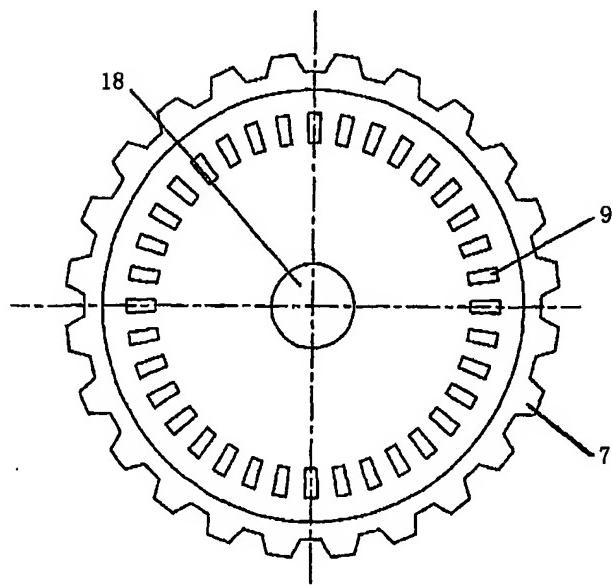


图 15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**